

УДК 617-089.844

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПЛАСТИЧЕСКАЯ  
ХИРУРГИЯ: НЕЙРАЛЬНЫЙ ЛОСКУТ  
НА ОСНОВЕ ЭПИГАСТРАЛЬНОГО НЕРВА**

А.В. Байтингер

Сибирский государственный  
медицинский университет, г. Томск  
E-mail: baitinger@sibmail.com

**Байтингер Андрей Владимирович**, студент лечебного факультета, сотрудник лаборатории экспериментальной микрохирургии Сибирского государственного медицинского университета, г. Томск.  
E-mail: baitinger@sibmail.com  
Область научных интересов: экспериментальная хирургия, микрохирургия, пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия, нейрохирургия.

Показаны топографо-анатомические особенности эпигастрального нерва крысы. Предложена модель несвободного чувствительного нейрального эпигастрального лоскута. Выживаемость этих лоскутов находится на статистически незначимом уровне. Высказаны новые идеи по увеличению процента выживаемости нейральных лоскутов.

**Ключевые слова:**

Пластическая хирургия, чувствительные лоскуты, эпигастральный лоскут, нейральный лоскут.

**Key words:**

Plastic surgery, sensitive flaps, epigastric flap, neural-island flap.

**Введение**

В настоящее время в реконструктивной пластической хирургии широко применяются несвободные лоскуты, которые не требуют от хирурга использования трудоемкой и дорогостоящей микрохирургической технологии [1]. В соответствии с современными требованиями пластической хирургии закрытие мягкотканного дефекта необходимо выполнить, заметно улучшая качество жизни пациента. В данном аспекте, восстановление чувствительности в реципиентной зоне путем транспозиции лоскута на нерве является актуальным направлением. I. Kuran и др. (2000) отмечают высокий уровень удовлетворенности результатами операции у пациентов, которым выполнялось закрытие дефекта несвободным чувствительным лоскутом [2]. В этой связи в экспериментальной хирургии стало больше внимания уделяться изучению роли чувствительного нерва в иннервации и кровоснабжении кожи. В 2004 г. М. Акуйрек и соавт. впервые презентовали новый лоскут – нейральный (*neural-island flap*). Нейральный (чувствительный) кожно-фасциальный лоскут представляет собой несвободный лоскут, ножкой которого является кожный нерв с его параневральным и интраневральным сосудистыми сплетениями.

Существующая экспериментальная модель нейрального лоскута по М. Акуйрек основывается на латеральном кожном нерве бедра крысы и находится в пределах ангиосома илиолюмбарных сосудов [3]. Нами была подтверждена роль сосудов латерального кожного нерва бедра крысы в кровоснабжении кожно-фасциального нейрального лоскута по М. Акуйрек (2004). Выживаемость таких лоскутов, по нашим данным, 41,2 %. Серьезной трудностью при подъеме этого лоскута был мелкий диаметр сосудисто-нервных структур, находящихся в его ножке (0,3...0,4 мм), требующих больших временных и технических затрат [4, 5]. Средняя продолжительность подъема нейрального лоскута составила 3 ч. Для экспериментальной микрохирургии очень важно иметь легко исполняемую и надежную (в плане выживаемости) модель нейрального лоскута, которой в настоящее время нет.

Цель работы: разработать новую модель чувствительного кожно-фасциального нейрального лоскута на основе поверхностного нижнего (каудального) эпигастрального сосудисто-нервного пучка.

Задачи: 1) Изучить анатомию и топографию структур поверхностного эпигастрального сосудисто-нервного пучка крысы. 2) Изучить возможность формирования нейрального эпигастрального лоскута в пределах разметки классического лоскута по F. Finseth. 3) Изучить анатомию эпигастрального нерва крысы. 4) Разработать модель нейрального эпигастрального лоскута с учетом анатомических особенностей чувствительного нерва.

### Материалы и методы

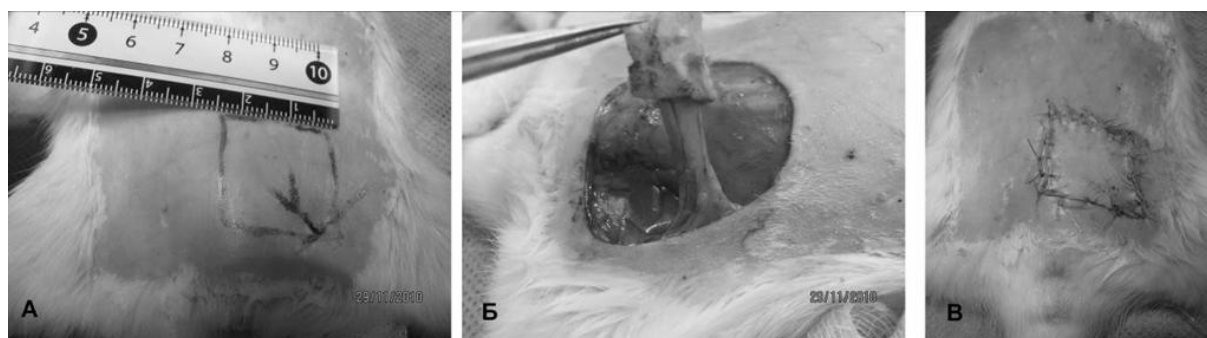
В эксперименте использованы половозрелые белые крысы линии Wistar ( $N = 43$ ) обоего пола массой 250...300 г. Было проведено 2 серии экспериментов: анатомическое и экспериментальное исследование.

#### 1. Анатомическое исследование

Для изучения анатомических особенностей было использовано 10 животных, поделенных в 2 группы. В группе А ( $n = 5$ ) под 16-кратным оптическим увеличением операционного микроскопа выполняли микродиссекцию элементов поверхностного нижнего эпигастрального сосудисто-нервного пучка. В группе Б ( $n = 5$ ) проводили детальную макропрепаровку для выяснения хода эпигастрального нерва крысы.

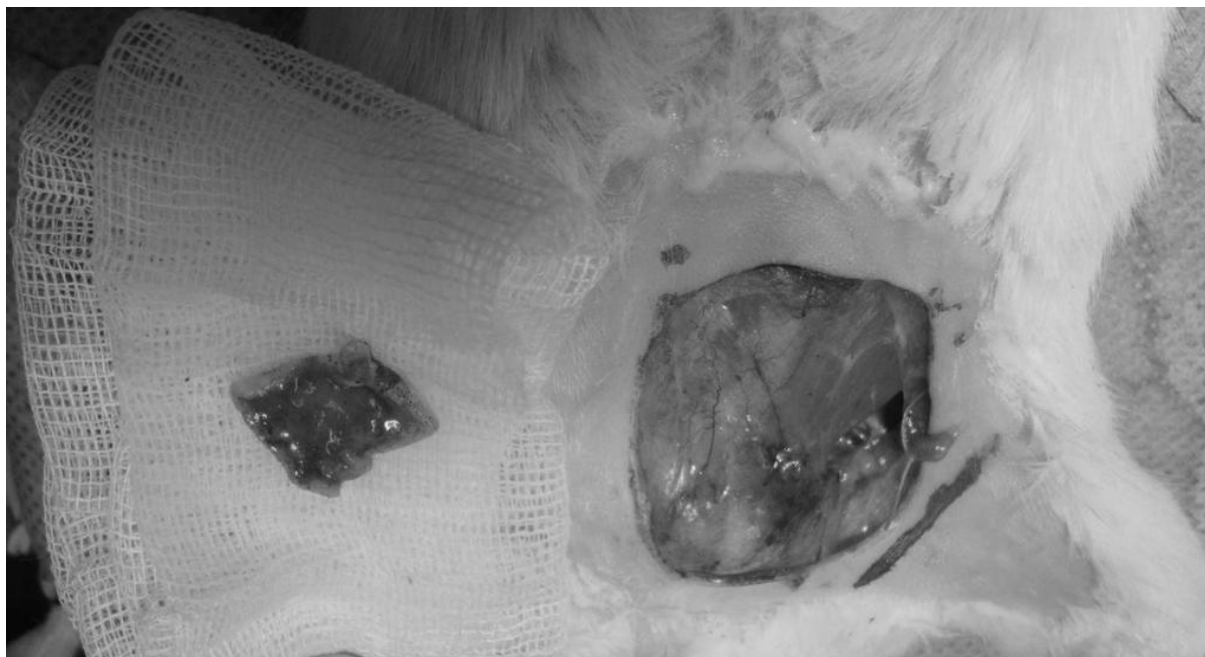
#### 2. Экспериментальное исследование

В экспериментальном исследовании было задействовано 33 животных, поделенных в 3 группы. В группе 1 ( $n = 11$ ) животных под общей анестезией (препарат «Zoletil 100®», 2 мг/кг в сочетании с премедикацией 2 % ксилазином – препарат «Рометар®» 0,15 мл/1 кг) размещали на операционном столике, в зоне выкраивания лоскута депиляционным кремом удаляли волосяной покров и наносили разметку будущего эпигастрального лоскута размером 3×3 см по методике F. Finseth [6]. После подъема лоскута под 8-кратным увеличением выполняли микродиссекцию элементов сосудисто-нервного пучка и лигирование поверхностных эпигастральных сосудов микрохирургической нитью Nylon 10/0. Нерв оставляли интактным. Лоскут возвращали на место, кожу ушивали нитью «ПГК 4/0 (рис. 1).



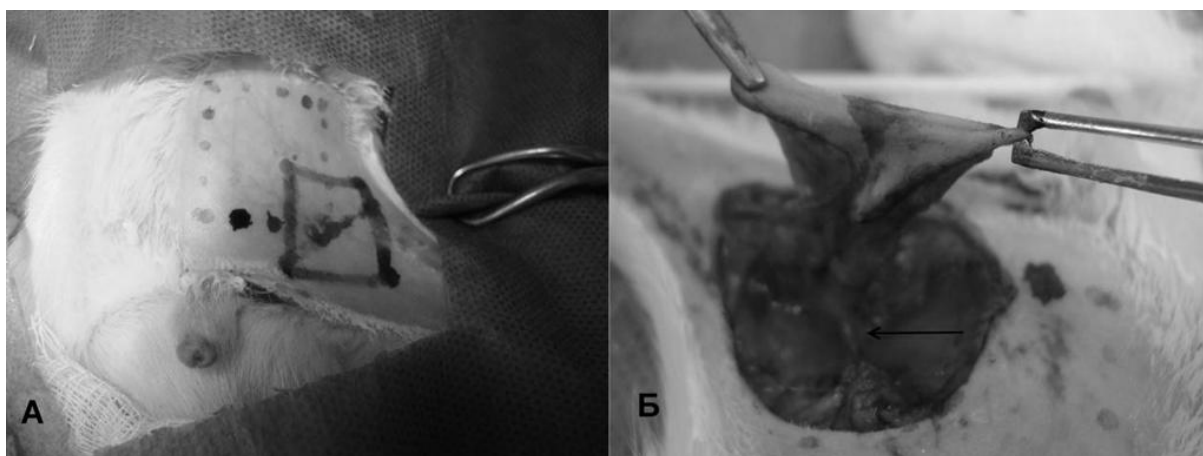
**Рис. 1.** Этапы подъема нейрального лоскута в разметке классического эпигастрального лоскута: А) разметка лоскута; Б) подъем лоскута; В) лоскут ушит *in situ*

В группе 2 ( $n = 11$ ) в пределах той же разметки поднимали аналогичный эпигастральный лоскут. Затем его ножку пересекали, лишая лоскут осевого кровоснабжения и иннервации. Таким образом, лоскут представлял собой кожно-фасциальный аутодермотрансплантат (рис. 2).



**Рис. 2.** Эпигастральный кожно-фасциальный некророснабжаемый аутоотрансплантат

В группе 3 ( $n = 11$ ) выполняли операцию подъема эпигастрального лоскута размером  $2 \times 2$  см в границах новой разметки, основываясь на анатомии восходящей ветви эпигастрального нерва (рис. 3).



**Рис. 3.** Разметка (А) и подъем (Б) модифицированного нейрального эпигастрального лоскута.

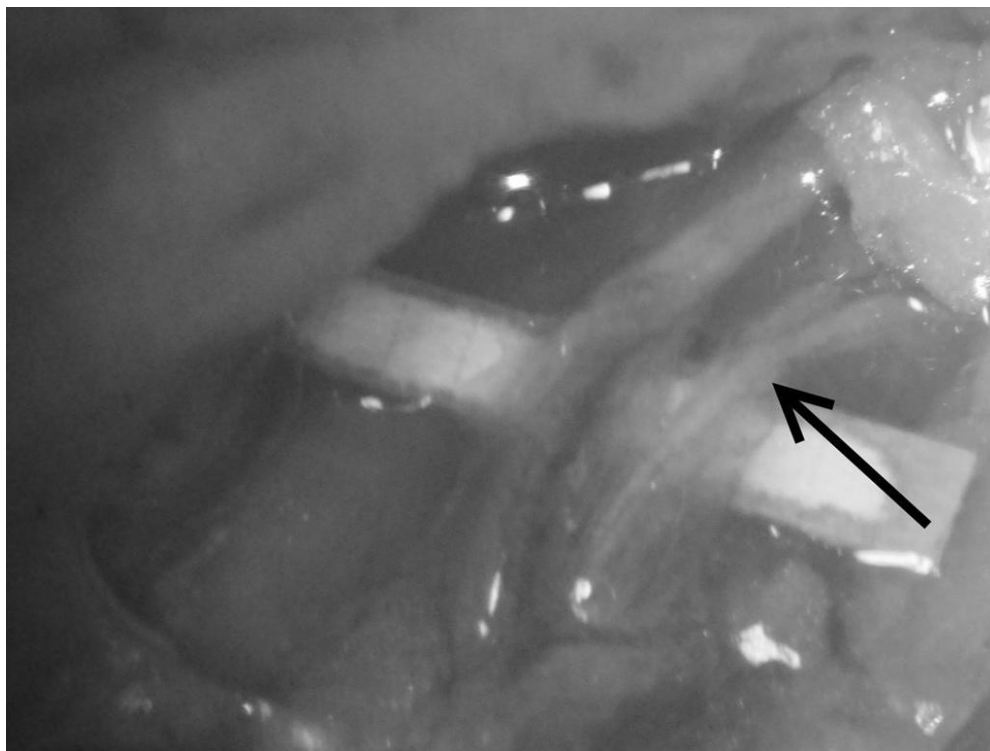
После операции все животные содержались в отдельных клетках в условиях вивария. Клинические наблюдения и смена повязки производились ежедневно. При нормальном течении заживления раны швы снимали на 7–10 сутки. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы «Statistica 6.0». Уровень статистической значимости различий качественных признаков определяли с помощью точного критерия Фишера.

### Результаты

#### *1. Анатомическое исследование*

В группе А выполняли микродиссекцию элементов поверхностного нижнего эпигастрального сосудисто-нервного пучка. После разреза кожи параллельно паховой связки под оптическим 8-кратным увеличением обнажали сосудисто-нервный пучок. Во всех случаях

в составе пучка были обнаружены хорошо выраженные поверхностные нижние эпигастральные артерия и вена средним диаметром 0,5 мм и эпигастральный нерв диаметром 0,3 мм (рис. 4).



**Рис. 4.** Поверхностный нижний эпигастральный сосудисто-нервный пучок. Стрелкой указан эпигастральный нерв. Увеличение  $\times 16$

В группе Б проводили детальную макропрепаровку для изучения хода эпигастрального нерва крысы. Было обнаружено, что в начальном своем отделе нерв лежит в одном фасциальном футляре с артерией и веной, а затем отклоняется латерально, отдавая 2 ветви, уходящие на переднебоковую поверхность передней брюшной стенки (восходящая ветвь) и внутреннюю поверхность бедра (нисходящая ветвь).



**Рис. 5.** Ветви эпигастрального нерва. Стрелкой указана восходящая ветвь эпигастрального нерва. Увеличение  $\times 16$



## 2. Экспериментальное исследование

В течение нескольких часов после операции (1-ая группа) лоскут бледный, наблюдается венозный застой и умеренное пропитывание повязки по ходу раны кровью и серозным отделяемым. В 1-ой группе выживаемость нейральных лоскутов в классической разметке составила 18, 2 % (рис. 6).

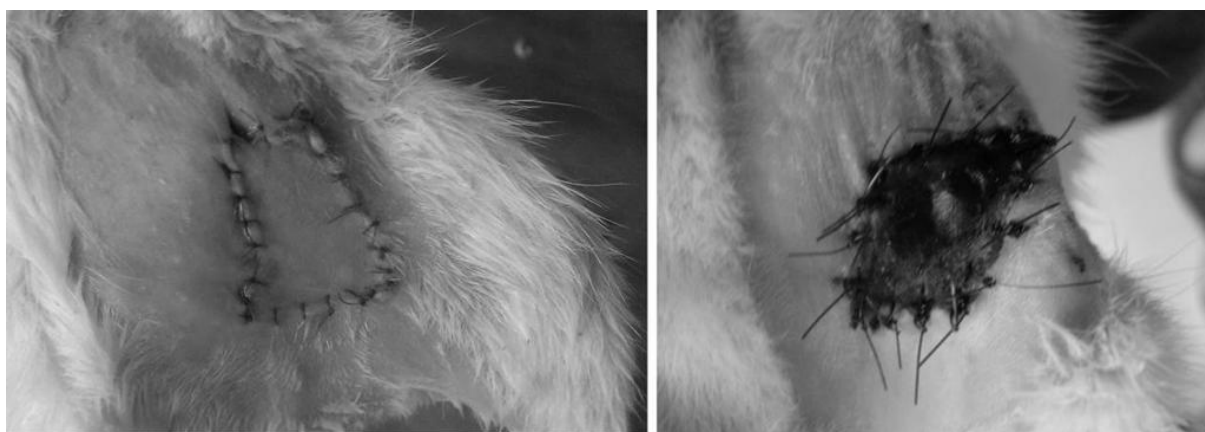


**Рис. 6.** Выживший и totally некротизированный эпигастральный лоскут в классической разметке лоскуты, 2 сут

В 81,8 % случаев наблюдали венозный застой, начиная с 1-ых суток и тотальный некроз в последующем, начиная со 2–4 суток. Животные выгрызали себе некротизированные ткани, и рана заживала вторичным натяжением.

Во 2-ой группе в 1–2 суток лоскут сохранял нормальный цвет, с 3–5 суток наблюдали цианоз. После 5 суток в 100 % случаев наблюдался тотальный некроз свободных некрвоснабжаемых ауто трансплататов.

Процесс приживления в 3-ой группе протекал аналогичным образом, что и в 1-ой. Выживаемость нейральных лоскутов в новой разметке составила 27,3 %. В остальных 72,7 % случаев наблюдался тотальный некроз лоскута (рис. 7).



**Рис. 7.** Выживший и totally некротизированный эпигастральный лоскут в новой разметке лоскуты, 2 сут.

Достоверных статистических различий в выживаемости лоскутов во 1 и 2 группе не было обнаружено ( $p > 0,05$ ), что говорит незначимой роли сосудистых сплетений

эпигастрального нерва в кровоснабжении классического эпигастрального лоскута. При сравнении данных, полученных во 2 и 3 группах, статистически достоверных различий также не выявлено ( $p > 0,05$ ).

### Выводы и обсуждения

1. Эпигастральный нерв в начальном отделе проходит в общем фасциальном футляре с поверхностными нижними эпигастральными сосудами, отходя затем латерально и отдавая 2 ветви: восходящую и нисходящую.
2. Формирование нейрального лоскута в пределах классической разметки эпигастрального лоскута невозможно, так как эпигастральный нерв не участвует в иннервации этого лоскута и непременно повреждается во время операции.
3. С учетом анатомических особенностей хода эпигастрального нерва была предложена иная модель лоскута в другой разметке, соответствующей проекции нерва.
4. Статистически достоверных различий в выживаемости лоскутов в группе с пересечением нерва (группа 2) и с сохранением нерва (группа 3) не выявлено.

Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о невозможности выживания кожно-фасциального эпигастрального лоскута за счет интра- и параневрального кровотока в эпигастральном нерве без предварительной тренировки лоскута (процедуры задержки). Аналогичные данные были получены А. Sagi и соавт. [7]. R.Gürünlüoğlu и соавт. в 2000 г. изучали возможность формирования эпигастрального лоскута, базирующегося на разных компонентах поверхностного эпигастрального сосудисто-нервного пучка и также получили недостоверные данные выживаемости лоскута на эпигастральном нерве [8].

Еще в XIX в. было известно, что в нормальных условиях окольные сообщения между боковыми ветвями главного артериального ствола проходят в мышцах и вдоль нервных стволов. Они имеют сравнительно небольшой диаметр и резко компенсаторно расширяются при нарушении кровотока в главном артериальном стволе. Пластичность коллатералей, их способность к функциональным и морфологическим преобразованиям настолько велика, что можно, например, у животного «вырезать» все артериальные магистрали конечностей и все-таки конечность не погибает благодаря развитию целой системы новых путей (Б.А. Долго-Сабуров) [9].

Таким образом, на сегодняшний день остается открытым вопрос о критериях выбора чувствительного нерва для формирования нейрального лоскута. Недостаточно понятны причины выживаемости нейральных лоскутов, базирующихся на разных нервах. На наш взгляд, выживаемость нейрального лоскута зависит, прежде всего, от выраженности кровоснабжения нервного ствола. В наших предыдущих исследованиях было установлено, что лоскуты на более тонком нерве (*n.cutaneus femoris lateralis*) выживали лучше, чем лоскуты на более мощном эпигастральном нерве – 41,2 % против 27,3 %. Вероятно, это связано с тем, что вместе с эпигастральным нервом в одном пучке идут хорошо выраженные эпигастральные артерия и вена, играющие ключевую роль в кровоснабжении кожи передней брюшной стенки. Поэтому участие параневральных и интраневральных сосудов эпигастрального нерва в кровоснабжении кожи эпигастрального лоскута выражено не столь ярко в связи с наличием мощного магистрального сосудистого кровотока.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chacha P.B. Operating microscope, microsurgical instruments and microsutures // Ann Acad Med Singapore. – 1979. – № 8 (4). – P. 371–381.
2. Kuran I., Turgut G., Bas L., Ozkan T., Bayri O., Gulgonen A. Comparison between sensitive and nonsensitive free flaps in reconstruction of the heel and plantar area // Plast Reconstr Surg. – 2000. – № 105 (2). – P. 574–580.
3. Akyürek M., Safak T., Sonmez E. A new flap design: neural-island flap // Plast. Reconstr. Surg. – 2004. – № 114. – P. 1467–1477.

4. Байтингер А.В., Ежов А.А. Влияние раствора папаверина гидрохлорида на выживаемость несвободного нейрального лоскута в эксперименте // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 6 – С. 87–92.
5. Малиновская И.С., Валленберг О.А., Байтингер А.В. Нейральный лоскут – экспериментальная модель // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии: научно-практический журнал. – 2009. – № 2. – С. 22–23.
6. Finseth F. An experimental neurovascular island skin flap for the study of the delay phenomenon // Plast. Reconstr. Surg. – 1978. – V. 61. – № 3. – P. 412–420.
7. Sagi A., Ferder M., Strauch Yu.H. The rat groin flap: can it survive on the epigastric nerve blood supply alone? // J Reconstr Microsurg. – 1986. – № 2 (3). – P. 163–164.
8. Gurunluoglu R., Bayramicli M., Sonmez A., Numanoglu A. A neurocutaneous island flap model: an experimental study in rats // Ann Plast Surg. – 2000. – № 44 (1). – P. 53–58.
9. Долго-Сабуров Б.А. Проблема коллатерального кровообращения в трудах профессора В.Н. Тонкова и его школы. // Архив анат. – 1955. – Т. 32. – Вып. 3. – С. 20–27.

Поступила 28.11.2011 г.